

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-001270  
 (43)Date of publication of application : 09.01.1996

(51)Int.CI. B21K 1/14  
 B21J 5/06  
 C22C 21/00

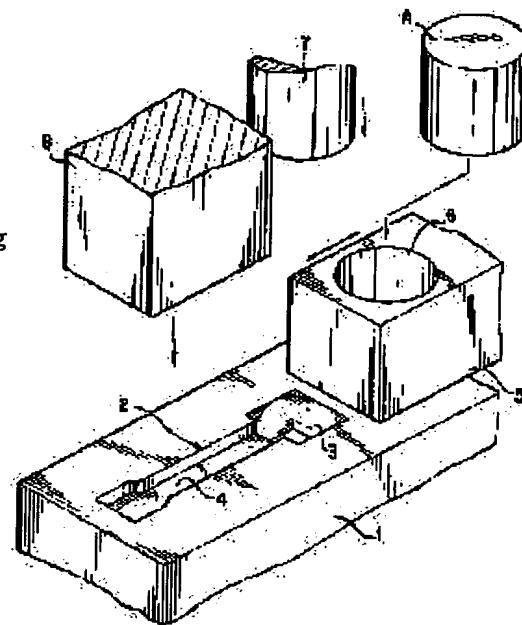
(21)Application number : 06-160720 (71)Applicant : YKK KK  
 (22)Date of filing : 21.06.1994 (72)Inventor : UEHARA TAKEO

## (54) PRODUCTION OF PRESS FORMED GOODS AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method and device for producing press formed goods where the pre-forming is needless, burrs are hardly generated, the productivity is excellent in the short time of a low pressurizing force, and the formed goods of composite shape can be produced inexpensively by single step.

**CONSTITUTION:** A container 5 having a material housing hole 6 is arranged at a just overhead of a 1st forming part of a die 1 which is passed through the 1st forming part 3, arranged at the above side part and which is provided with a 2nd forming part 4 composed of a cave part of a shape corresponding to the shape of the projection part of the forming goods. A plastic material 'A' is filled into the material housing hole 6 of the container, the plastic material is extruded into the 1st forming part 3 from the material housing hole 6 of the container, the base part is formed, and the projection part is formed with a 2nd pressing device (punch) 8 by making it to plastically flow into the 2nd forming part 4.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.08.1997  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 2837630  
 [Date of registration] 09.10.1998  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right] 09.10.2003

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-1270

(43)公開日 平成8年(1996)1月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 21 K 1/14

A

B 21 J 5/06

E

C 22 C 21/00

G

審査請求 未請求 請求項の数8 FD (全9頁)

(21)出願番号

特願平6-160720

(22)出願日

平成6年(1994)6月21日

(71)出願人 000006828

ワイケイケイ株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72)発明者 上原 武雄

富山県魚津市吉島1836-4

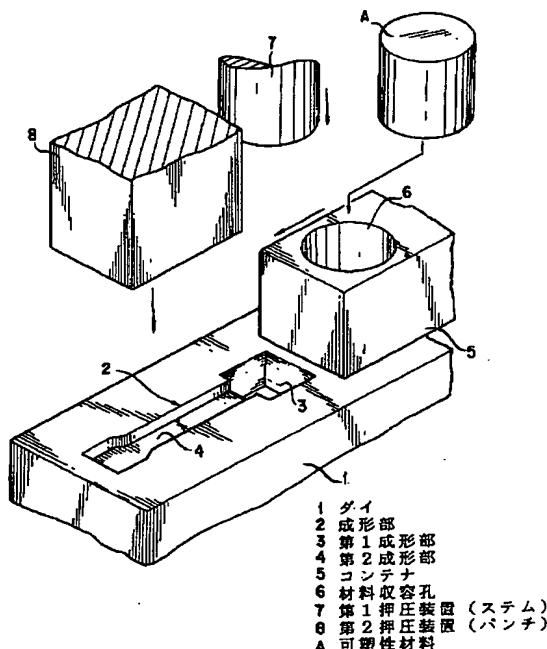
(74)代理人 弁理士 ▲吉▼田 繁喜

(54)【発明の名称】 プレス成形品の製造方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 ブリフォーム成形が不要で、バリの発生が殆んどなく、低加圧力で短時間に生産性よく、しかも低コストで複雑な形状の成形品を一工程で製造できる方法及び装置を提供する。

【構成】 成形品の基部の形状に対応する形状の空洞部からなる第1成形部3と、該第1成形部と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の空洞部からなる第2成形部4とを備えたダイ1の上記第1成形部直上に、材料収容孔6を有するコンテナ5を配し、該コンテナの材料収容孔に可塑性材料Aを装填し、該可塑性材料をコンテナの材料収容孔から上記第1成形部に押し出し基部の成形を行うと共に、第2成形部に塑性流動させて第2押圧装置(パンチ)8により突出部の成形を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基部と該基部の側方に突設された突出部とからなるプレス成形品の製造において、成形品の基部の形状に対応する形状の空洞部からなる第1成形部(3, 3b)と、該第1成形部と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の空洞部からなる第2成形部(4, 4a, 4b)とを備えたダイ(1, 1a, 1b)の上記第1成形部直上に、材料収容孔(6)を有するコンテナ(5)を配し、該コンテナの材料収容孔に可塑性材料(A, B)を装填し、該可塑性材料をコンテナ(5)の材料収容孔(6)から上記第1成形部(3, 3b)に押し出し基部の成形を行うと共に、第2成形部(4, 4a, 4b)に塑性流動させて突出部の成形を行うことを特徴とするプレス成形品の製造方法。

【請求項2】 第1成形部から第2成形部に流動する可塑性材料の断面積を変化させながら第2成形部に塑性流動させる請求項1に記載の方法。

【請求項3】 第1成形部に押し出され第2成形部に流動する可塑性材料の先端に背圧を加えながら第2成形部に塑性流動させる請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】 第2成形部に塑性流動された可塑性材料に、成形パンチにより成形品の突出部の鍛造成形を行う請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】 可塑性材料が超塑性金属材料であり、該超塑性金属材料が超塑性を示す温度で押出・成形を行う請求項1乃至4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】 基部と該基部の側方に突設された突出部とからなるプレス成形品を製造する装置であって、

(a) 成形品の基部の形状に対応する形状の上部が開放された空洞部からなる第1成形部(3, 3b)と、該第1成形部と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の上部が開放された空洞部からなる第2成形部(4, 4a, 4b)とを備えたダイ(1, 1a, 1b)と、

(b) 上下方向に貫通する材料収容孔(6)を有し、該材料収容孔(6)が上記ダイ(1, 1a, 1b)の第1成形部(3, 3b)直上に位置し得るように上記ダイの上に往復動自在に配設されたコンテナ(5)と、

(c) 該コンテナ(5)の材料収容孔(6)内を摺動可能なように材料収容孔に対応する断面形状を有し、上記ダイ(1, 1a, 1b)の第1成形部(3, 3b)の上方に昇降自在に配設された第1押圧装置(7)と、

(d) 上記ダイ(1, 1a, 1b)の第2成形部(4, 4a, 4b)の上部に昇降自在に配設された第2押圧装置(8, 8a, 8b)とかなるプレス成形品の製造装置。

【請求項7】 前記ダイ(1a)の第2成形部(4a)の第1成形部と近接した位置側部に、先端部が第2成形部(4a)内に突出し得るように第2成形部長手方向に

対して直交する方向に絞り部材(9a, 9b)が可動自在に配設されている請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記ダイ(1b)の第2成形部(4b)内に、一定の圧力以上の加圧力によって押動可能な加圧装置(11)が配設されている請求項6又は7に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、可塑性材料や超塑性金属材料からプレス成形品、特に建築部品、自動車部品などの複雑な形状の成形品を製造するための方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 複雑な形状の部品の成形方法としては、鍛造成形が良く知られている。鍛造は、素材を圧縮加工することにより鋳造組織を破壊し、有害な欠陥部を押着して機械的性質を改善すると共に、目的の形状の製品を作製する方法であり、種々の分野の製品、部品の製造に多用されている。しかしながら、鍛造で部品を製造する場合、部品形状に合わせてそれぞれのプリフォーム材が必要となり、また鍛造加工に要する鍛造動力も大きなものが必要で、しかも成形に数工程を要するため金型数が多くなると共に、バリが不可避的に生ずるためバリ取り工程が必要であり、これらは生産性向上及び製造コスト低減を阻害する大きな要因となっている。また、鍛造時の衝撃音も大きくしかも繰り返し発生するため作業環境を悪くしており、さらに鍛造は瞬時の加工のため鍛造品に割れ、クラック、充填不良などの欠陥も生じ易く、また残留応力が残り、使用時に寸法変化を起こしたり、表面に引張応力が現れて疲労強度の低下、応力腐食などを生じることがある、といった問題もある。

【0003】 例えば、コネクティングロッドのような代表的な型鍛造成形は、図16に示すような加工工程を経て製造される。すなわち、まず図16(A)に示されるような棒状の素材100を図16(B)に示すプリフォーム101にプリフォーム成形し、次いで図16(C)に示すような形状の予備成形から図16(D)に示すような仕上成形まで数工程で成形し、その後、成形品の周囲に生じたバリ102を取り除き、図16(E)に示すような最終製品のコネクティングロッド103を製造する。この一連の加工工程の工程上の問題点としては、バリが不可避的に生ずること、プリフォーム101は通常ヘラ絞りによって成形されるためプリフォーム成形の時間が長いこと、大きな加工成形力が必要であること、及び予備成形から仕上成形まで数工程を要するため金型数が多くなることなどが挙げられる。すなわち、加工成形力は材料の受圧面積に比例するため、一工程で成形ができず、予備成形から仕上成形まで数工程で徐々に成形する必要がある。その結果、素材の高温暴露時間も長くなり、結晶粒径の粗大化、物性低下といった問題がある。

【0004】一方、素材として粉体材料を用いた粉末成形においては、圧粉→焼結あるいは圧粉→押出といった2段階の工程が必要であり、またドアノブ、コネクティングロッド、アーム類のように直角曲げ部を有したり、形状が複雑な製品の成形は困難である。また、粉末押出法のように缶に封入した粉末を押出成形した場合、成形体外周に缶材が積層される。そのため、実用上の成形品とするためには、この積層皮膜の除去が必要であり、これが生産性を低下させ、また製造コストを引き上げる要因の一つとなっている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述のような従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、その基本的な目的は、ドアノブ、コネクティングロッド、ラック、レバー、シャフトなどの直角曲げ部を有したり、形状が複雑な成形品を一工程の加工によって製造できる方法及び装置を提供することにある。本発明の他の目的は、ブリフォーム成形が不要で、バリの発生が殆んどなく、低加圧力で短時間に生産性よく、しかも低コストで複雑な形状の成形品を製造できる方法及び装置を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、中実材及び粉体材料のいずれの素材を用いても成形可能であり、特に粉体材料を用いた場合に、従来の粉末押出法のように異材の積層皮膜を生ずることがなく、材料歩留りよく複雑な形状の成形品を製造できる方法及び装置を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明によれば、基部と該基部の側方に突設された突出部とからなるプレス成形品の製造において、成形品の基部の形状に対応する形状の空洞部からなる第1成形部と、該第1成形部と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の空洞部からなる第2成形部とを備えたダイの上記第1成形部直上に、材料収容孔を有するコンテナを配し、該コンテナの材料収容孔に可塑性材料を装填し、該可塑性材料をコンテナの材料収容孔から上記第1成形部に押し出し基部の成形を行うと共に、第2成形部に塑性流動させて突出部の成形を行うことを特徴とするプレス成形品の製造方法が提供される。好適には、成形品の突出部の成形は成形バンチによる鍛造成形により行われる。

【0007】さらに本発明によれば、上記方法によって基部と該基部の側方に突設された突出部とからなるプレス成形品を製造するのに好適な装置も提供され、この装置は、その基本的構成として、(a)成形品の基部の形状に対応する形状の上部が開放された空洞部からなる第1成形部と、該第1成形部と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の上部が開放された空洞部からなる第2成形部とを備えたダイと、(b)上下方向に貫通する材料収容孔を有し、該材

料収容孔が上記ダイの第1成形部直上に位置し得るように上記ダイの上に往復動自在に配設されたコンテナと、(c)該コンテナの材料収容孔内を摺動可能なように材料収容孔に対応する断面形状を有し、上記ダイの第1成形部の上方に昇降自在に配設された第1押圧装置と、

(d)上記ダイの第2成形部の上部に昇降自在に配設された第2押圧装置とからなる。

【0008】1つの他の態様においては、前記ダイの第2成形部の第1成形部と近接した位置側部に、先端部が第2成形部内に突出し得るように第2成形部長手方向に對して直交する方向に絞り部材を可動自在に配設することができる。このような構成とすることにより、第1成形部から第2成形部に流動する可塑性材料の断面積を変化させながら第2成形部に塑性流動させることができる。また、別の態様においては、前記ダイの第2成形部内に、一定の圧力以上の加圧力によって押動可能な加圧装置を配設することができる。このような構成とすることにより、第1成形部に押し出され第2成形部に流動する可塑性材料の先端に背圧を加えながら第2成形部に塑性流動させることができる。

#### 【0009】

【発明の作用及び態様】本発明に係るプレス成形品の製造方法及び装置は、側方押出法と圧縮成形法を複合した成形法及び成形装置である。すなわち、成形品の基部の形状に対応する形状の空洞部からなる第1成形部と、該第1成形部と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の空洞部からなる第2成形部とを備えたダイの上記第1成形部直上に、材料収容孔を有するコンテナを配し、該コンテナの材料収容孔に可塑性材料を装填し、該可塑性材料をコンテナの材料収容孔から上記第1成形部に押し出し基部の成形を行いうと共に、第1成形部の側部に配設された第2成形部に塑性流動させて、突出部の成形を例えば圧縮成形又は成形バンチによる鍛造成形により行う。このように側方押出と圧縮(型鍛造)を複合することにより、ブリフォームの成形や曲げ工程が不要となり、直角曲げ部を有するものや複雑な形状を有するものでも一工程で成形を行うことができると共に、成形品にバリも殆んど生じず、また加工成形力も低くできる。すなわち、加圧力は受圧面積に比例するので、成形品の基部と突出部を直接圧縮するよりも押出による加工力の方が小さく、また突出部の圧縮は仕上成形の加圧力だけとなるため、全体的な加工成形力を低くできる。また、従来の型鍛造法のような直接圧縮では、成形品の突出部の組織は側方に、即ち短手方向に流れるが、本発明のように側方押出法を採用した場合、成形品の突出部の組織は長手方向に流線を描き、強度的に大きくなる。このことは素材として中実材を用いた場合だけでなく、粉体材料を用いた場合も同様で、粉末は第1成形部から第2成形部にかけて流れ方向が変わり、粉末同士の剪断作用で新生面接合となり、固化強度が高

くなる。また、粉末材料を直接成形加工できるので、従来の粉末押出法のように異材皮膜を生ずることはなく、直接成形体として製品化できる。

【0010】本発明の成形法で用いる素材としては、超塑性を有するような変形能の大きな材質は全て使用可能であるが、特に特開平6-17178号に記載されている下記超塑性金属材料や急冷凝固金属粉末を有利に用いることができる。特開平6-17178号に記載の超塑性アルミニウム基合金は、特定の組成を有する合金材料を急冷することによって、非晶質相、非晶質と微細結晶質の混合相又は微細結晶質からなるアルミニウム基合金を作成し、これを所定温度で所定時間熱処理し、これに加工熱処理を施して結晶粒径及び金属間化合物の粒子の大きさを調整して得られるものであり、平均結晶粒径が $0.005 \sim 1 \mu\text{m}$ のアルミニウム又はアルミニウムの過飽和固溶体のマトリックス中に、マトリックス元素(A1)とその他の合金元素との金属間化合物又はその他の合金元素同士からなる金属間化合物の安定相又は準安定相からなる平均粒子の大きさが $0.001 \sim 0.1 \mu\text{m}$ の粒子が均一に分散している超塑性アルミニウム基合金材料であり、その合金系としては以下のような組成のものが含まれる。

【0011】(A)  $\text{Al}_{1-x} \text{M}_{1-y} \text{X}$ 。(ただし、 $\text{M}_1 : \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ 及び $\text{Mo}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{X} : \text{Nb}, \text{Hf}, \text{Ta}, \text{Y}, \text{Zr}, \text{Ti}$ 、希土類元素及び希土類元素の集合体( $\text{Mm}$ ;ミッシュメタル)から選ばれる少なくとも一種の元素、 $a, b, e$ は原子パーセントで $75 \leq a \leq 97, 0.5 \leq b \leq 15, 0.1 \leq c \leq 5, 0.5 \leq d \leq 5, 0.5 \leq e \leq 10$ )で示される組成を有する超塑性アルミニウム基合金材料、(B)  $\text{Al}_{1-x} \text{M}_{1-y-z} \text{M}_{z-y} \text{X}$ 。(ただし、 $\text{M}_1 : \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ 及び $\text{Mo}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{M}_2 : \text{V}, \text{Cr}$ 及び $\text{W}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{X} : \text{Nb}, \text{Hf}, \text{Ta}, \text{Y}, \text{Zr}, \text{Ti}$ 、希土類元素及び希土類元素の集合体( $\text{Mm}$ ;ミッシュメタル)から選ばれる少なくとも一種の元素、 $a, b, c, e$ は原子パーセントで $75 \leq a \leq 97, 0.5 \leq b \leq 15, 0.1 \leq c \leq 5, 0.5 \leq d \leq 5, 0.5 \leq e \leq 10$ )で示される組成を有する超塑性アルミニウム基合金材料、(C)  $\text{Al}_{1-x} \text{M}_{1-y-z} \text{M}_{z-y} \text{X}$ 。(ただし、 $\text{M}_1 : \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ 及び $\text{Mo}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{M}_2 : \text{Li}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Si}, \text{Cu}$ 及び $\text{Zn}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{X} : \text{Nb}, \text{Hf}, \text{Ta}, \text{Y}, \text{Zr}, \text{Ti}$ 、希土類元素及び希土類元素の集合体( $\text{Mm}$ ;ミッシュメタル)から選ばれる少なくとも一種の元素、 $a, b, d, e$ は原子パーセントで $75 \leq a \leq 97, 0.5 \leq b \leq 15, 0.1 \leq c \leq 5, 0.5 \leq d \leq 5, 0.5 \leq e \leq 10$ )で示される組成を有する超塑性アルミニウム基合金材料、及び(D)  $\text{Al}_{1-x} \text{M}_{1-y-z} \text{M}_{z-y} \text{M}_{y-z} \text{X}$ 。(ただし、 $\text{M}_1 : \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ 及び $\text{Mo}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{M}_2 : \text{Li}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Si}, \text{Cu}$ 及び $\text{Zn}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{X} : \text{Nb}, \text{Hf}, \text{Ta}, \text{Y}, \text{Zr}, \text{Ti}$ 、希土類元素及び希土類元素の集合体( $\text{Mm}$ ;ミッシュメタル)から選ばれる少なくとも一種の元素、 $a, b, d, e$ は原子パーセントで $75 \leq a \leq 97, 0.5 \leq b \leq 15, 0.1 \leq c \leq 5, 0.5 \leq d \leq 5, 0.5 \leq e \leq 10$ )で示される組成を有する超塑性アルミニウム基合金材料。

元素、 $\text{M}_1 : \text{V}, \text{Cr}$ 及び $\text{W}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{M}_2 : \text{Li}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Si}, \text{Cu}$ 及び $\text{Zn}$ から選ばれる少なくとも一種の元素、 $\text{X} : \text{Nb}, \text{Hf}, \text{Ta}, \text{Y}, \text{Zr}, \text{Ti}$ 、希土類元素及び希土類元素の集合体( $\text{Mm}$ ;ミッシュメタル)から選ばれる少なくとも一種の元素、 $a, b, c, d, e$ は原子パーセントで $75 \leq a \leq 97, 0.5 \leq b \leq 15, 0.1 \leq c \leq 5, 0.5 \leq d \leq 5, 0.5 \leq e \leq 10$ )で示される組成を有する超塑性アルミニウム基合金材料。

10 【0012】前記組成の合金材料は耐熱性に優れたものであって、高温においても粒成長が起こらず、加工熱処理後、微細な結晶粒及び金属間化合物が得られ、高温強度が高いなどの特性を有している。さらに、前記組成の合金を熱処理及び加工熱処理(Thermo-Mechanical Treatment: 例えば圧延、押出など)することにより、円滑な粒界移動又はすべりが起こる微細な結晶構造からなる超塑性材料が得られ、これが比較的大きな歪速度でもって大きな伸びを示す。熱処理の際の温度は、結晶化温度( $T_x$ ) $+100 \pm 50^\circ\text{C}$ が好ましく、時間は $0.5 \sim 5$ 時間が好ましい。また、加工熱処理の際の温度は、結晶化温度( $T_x$ ) $\pm 150^\circ\text{C}$ が好ましく、その際の時間は $0.1 \sim 1$ 時間が好ましい。なお、前記超塑性アルミニウム基合金は、平均結晶粒径 $1 \mu\text{m}$ 以下の微細結晶質からなる原材料を、前記平均結晶粒径及び金属間化合物の平均粒子径に調整することによっても製造することができる。前記超塑性アルミニウム基合金を素材として用いて本発明の方法により成形を行う場合、成形加工の際の加熱温度は $350 \sim 600^\circ\text{C}$ 、歪速度は $10^{-2} \text{ s}^{-1}$ 以上、好ましくは $10^{-1} \text{ s}^{-1}$ 以上が適当であり、またその際の流動応力は約 $20 \sim 170 \text{ MPa}$ である。

#### 【0013】

【実施例】以下、添付図面に示す実施例を説明しつつ本発明についてさらに具体的に説明する。図1は本発明に係る成形装置の一実施態様の要部を示しており、図中、1はダイであり、該ダイ1の成形部2は、成形品の基部の形状に対応する形状の上部が開放された空洞部からなる第1成形部3と、該第1成形部3と連通してその側部に配設され、かつ成形品の突出部の形状に対応する形状の上部が開放された空洞部からなる第2成形部4とから構成される。当然のことながら、上記第1成形部3及び第2成形部4は、成形すべき最終製品の形状に対応した形状に形成されており、また実際の成形加工においては、各最終製品の形状に応じてそれに対応した形状の成形部を有するダイが用いられる。

【0014】前記ダイ1の上には、上下方向に貫通する材料収容孔6を有するコンテナ5が、上記材料収容孔6が前記ダイ1の第1成形部3直上に位置し得るように摺動自在に配設されている。また、ダイ1の第1成形部3の上方には、上記コンテナ5の材料収容孔6内を摺動可能なように材料収容孔6に対応する断面形状を有する第

1 押圧装置（システム）7が昇降自在に配設され、一方、第2成形部4の上方には第2押圧装置（パンチ）8が昇降自在に配設されている。符号Aは、前記した超塑性アルミニウム基合金等からなる可塑性材料である。なお、図示は省略されているが、ダイ1の第1成形部3及び第2成形部4の下部には、従来の型鍛造におけるダイと同様に成形後に成形品を取り出すためのエジェクタピンがそれぞれ上下動自在に配設されている。

【0015】次に、図1に示す成形装置の作動について図2乃至図4を参照しながら説明する。まず、図2に示す配置状態でコンテナ5の材料収容孔6に可塑性材料Aを装填する。材料装填後、コンテナ5が左側に移動し、その材料収容孔6がダイ1の第1成形部3の真上に位置した時に停止し、次いで第1押圧装置（システム）7が下降してコンテナ5の材料収容孔6に入り、可塑性材料Aを圧縮する。可塑性材料Aは、コンテナ5の材料収容孔6からダイ1の第1成形部3に押し出されると共に、図3に示すように、ダイ1とコンテナ5との間の空隙部から左側に押し出され、第2成形部4に塑性流動する。その後、図4に示すように、第1押圧装置（システム）7が完全に下降して成形品の基部を第1成形部3で成形すると共に、第2押圧装置（パンチ）8が下降して成形品の突出部を第2成形部4で圧縮成形する。成形終了後、第1押圧装置7及び第2押圧装置8共に上昇し、コンテナ5は図2に示す材料装填位置まで右側に移動し、エジェクタピン（図示せず）が上昇してダイ1より成形品を突き出す。以上のような操作により、一つの工程で押出と圧縮成形の複合した成形加工を行うことができる。

【0016】前記したような装置においては、上型にシステム及び成形パンチを取り付け、上型の昇降によってシステムと成形パンチが同時に昇降できるようにし、それによって押出と圧縮成形を同時に行うようにすることもできる。また、エジェクタピンの昇降を上型又はコンテナの移動と連動させることもできる。例えば、システムと成形パンチが上昇位置にあるとき、エジェクタピンもその上端がダイの成形部の空洞部内に突出した上昇位置にあり、システムと成形パンチが下降したときにエジェクタピンも下降し、システムと成形パンチが上昇するまでエジェクタピンの上端面が第1成形部及び第2成形部の底面と同一面にある下降位置に維持されるようにすることもできる。また、前記したいずれの構成によっても、材料装填・成形を連続的に、しかも自動的に行えるようにすることができる。

【0017】図5は、前記実施態様の変形例を示し、変断面の側方押出を行える成形装置を示している。前記図1に示す装置で成形した成形品の例は、例えば図9に示すアーム20であり、このアーム20は、第1成形部3で成形された基部21と該基部21の一側部から突設されるように第2成形部4で成形された突出部22とかなり、突出部22の中間部23と先端部24は等しい断

面積を有する。ところが、図10に示すようなコネクティングロッド31の場合、基部31の一側部に突設された突出部32の先端部34の断面積は中間部33の断面積よりも大きい。このような突出部の断面積が変化しているような製品を成形する場合、変断面の側方押出を行うことが好ましい。この変断面の側方押出を行える成形装置の例が図5に示されている。

【0018】図5に示す成形装置は、ダイ1aの表面部に第1成形部（コンテナ5により隠れている）と第2成形部4aとかなる成形部2aが形成されていることは前記した図1に示す装置と同様であるが、第2成形部の第1成形部と近接した位置両側部に対向して一対の絞り部材9a, 9bが配設されている点において前記した実施態様とは異なる。絞り部材9a, 9bは、それらの先端部が第2成形部2a内に突出し得るように、第2成形部長手方向に対して直交する方向に可動自在に配設されている。この成形装置により図10に示すようなコネクティングロッド31を成形する場合、基本的な作動は前記図1に示す装置と同様であるが、第1押圧装置（図示せず）によって材料収容孔6内の可塑性材料が第1成形部（図示せず）内に押し出され、さらにダイ1とコンテナ5の空隙部から第2成形部4aに押し出されるときに、絞り部材9a, 9bは、その先端が第2成形部4aの両側面と同一面にある当初の収縮位置から、可塑性材料の所定量が塑性流動した後に第2成形部4a内に所定距離だけ突出するように移動し、第2成形部4a内への可塑性材料の流动量を制限する。このように、絞り部材9a, 9bの作動によって第2成形部4a内への可塑性材料の流动量を変化させることにより、製品形状により近い押出状態で成形できるため、第2押圧装置（パンチ）8aによる変形量を減らすことができ、しかも加工効率よく成形を行うことができる。

【0019】図6乃至図8は本発明の成形装置の別の実施態様を示し、第2成形部に流动する可塑性材料の先端に背圧を加えながら塑性流動させる側方押出を適用した装置であり、特に粉体材料の成形に適している。図6乃至図8に示す成形装置の基本構成は、前記した各実施態様の場合と同様であり、第1成形部3bと第2成形部4bとかなる成形部2bを有するダイ1bの上に、材料収容孔6を有するコンテナ5が摺動自在に配設され、また第1成形部3bの上方には第1押圧装置（システム）7が昇降自在に配設され、一方、第2成形部4bの直上には第2押圧装置（パンチ）8aが昇降自在に配設されている。本装置の特有の構成は、ダイ1bの前側部分に、第2成形部4bにおける押出方向と同一方向に上記第2成形部4bと連通する通路10が設けられ、該通路10の開口端部にシリンダ12が嵌合され、該シリンダ12のロッド13先端に固定された押圧部14が一定の押圧力によって第2成形部4bと通路10との間を摺動するように配設され、上記シリンダ12、ロッド13及び押

圧部14によって押し出される材料先端に背圧を加える加圧装置11が構成されている点にある。なお、押圧部14の断面形状は第2成形部4bの断面形状と同一か又は近似して形成されている。

【0020】次に、図6乃至図8に示す成形装置の作動について説明する。まず、図6に示すように、加圧装置11の押圧部14先端がダイ1bの第1成形部3bと第2成形部4bの接続部に位置している状態でコンテナ5の材料収容孔6に合金粉末Bを充填し、次いで図7に示すように、第1押圧装置(ステム)7を下降させて材料収容孔6内の合金粉末Bを第1成形部3bに圧縮すると、合金粉末は仮焼結状態となる。さらに第1押圧装置(ステム)7を下降させると、所定の圧力まで圧縮された合金粉末Bはシリンドラ12のシリンドラ圧に抗して押圧部14を押動し、第2成形部4bに流動し、図8に示すような状態まで圧縮される。このように、合金粉末は圧粉と同時に側方への流れ方向変化で剪断を受け、粉末の摩擦による新生面接合ができ、固化強度の高い成形品が得られる。成形終了後、第1押圧装置7及び第2押圧装置8bを上昇させた後、コンテナ5を右側に移動させ、成形品を取り出す。なお、第2成形部に押し出される材料先端に背圧を加える加圧装置としては、前記装置のようなシリンドラ型式のものだけでなく、例えば軟質の塊状充填物を第2成形部4bに充填し、第2成形部に押し出される粉体材料が該塊状充填物を摩擦力に抗して押動するような構成としてもよい。また、第1成形部3bの底面に凸部を設けることにより、デッドメタルと呼ばれる不動部を無くし、材料歩留りを良くし、また固化接合力を向上させることも可能となる。さらに、前記のような加圧装置を設けたことにより、第2成形部で成形される突出部の長さを任意に調整することも可能になる。

【0021】図9乃至図15は本発明による成形品の幾つかの例を示し、図9はアーム20、図10はコネクティングロッド30を示し、これらについて既に説明したとおりである。図11及び図12はドアノブ40、50の2つの成形例を示しており、それぞれ角状の基部41、51と該基部の側部に突設された突出部42、52とかなる。図13はラック60の成形例であり、円柱状の基部61の側部に突設された突出部62の上表面には歯63が形成されており、この歯は成形パンチにより鍛造成形される。図14はシャフト70の成形例を示し、基部71の両側部に突出部72、72が形成されている。従って、このような成形例の場合、ダイの第1成形部の両側に第2成形部を設け、コンテナは側方押出方向に対して直交する方向からダイの第1成形部に接近するように構成すればよい。図15も同様に円柱状の基部81の両側部に突出部82、82が形成されたレバー80の成形例を示している。

【0022】以下、本発明による効果を具体的に確認した実施例のうち幾つかの例を示すが、本発明が下記実施

例に限定されるものでないことはもとよりである。

【0023】実施例1

A<sub>1</sub>..<sub>5</sub>Ni<sub>1</sub>..<sub>5</sub>Mn<sub>1</sub>..<sub>5</sub>Zr<sub>0</sub>..<sub>5</sub>(at%)の組成の合金をガスマトライズによって中心粒径10μmからなる粉末を得た。これらの粉末は、微細なA1マトリックス相と金属間化合物相とからなるものであった。上記の粉末を外径50mm(肉厚1mm)の金属カプセル(銅製)に入れ、400°Cで3時間熱処理を行った。その後、200MPaでプレスし、押出用ビレットを作成した。この段階で結晶化が進み、平均結晶粒径は0.1~0.3μmのA1マトリックス相と0.05μm以下の金属間化合物相とに調整されていた。これを押出比10、360°Cで押出すことによりφ15mmの押出棒を得た。この段階で結晶粒及び金属間化合物の粒径は、前記押出用ビレットのものと変化はみられなかった。得られた押出棒を適当な長さに切断し、これを図1に示すコンテナ5の材料収容孔6に装填し、ダイ1に形成された第1成形部3上に移動させ配置した。配置後、押出棒を550°Cまで加熱し、コンテナ直上に設置された第1押圧装置7により、流動応力60MPa、歪速度10°s<sup>-1</sup>にて押し出し、加工を行なった(図2参照)。押出加工により、押出棒は、第1成形部3から第2成形部4へ膨出し(図3参照)、これを上記と同様の条件(加熱温度550°C、流動応力60MPa、歪速度10°s<sup>-1</sup>)で第2押圧装置8により第2成形部4への成形加工を行った(図4参照)。以上の成形加工により、図9に示すプレス成形品を作製した。このようにして得られたプレス成形品の組織を調べた結果、前記押出用ビレットのものとほとんど変化は見られなかった。また、得られたプレス成形品の強度を調べた結果、820MPaであった。比較のため、前記押出棒の強度を調べた結果、850MPaであった。以上のように、本発明のプレス成形品の製造方法により、組織の粗大化を防止し、急冷凝固材料が持つ優れた特性を維持することができる事が分かる。

【0024】実施例2

A<sub>1</sub>..<sub>5</sub>Ni<sub>1</sub>..<sub>5</sub>Mn<sub>1</sub>..<sub>5</sub>Zr<sub>0</sub>..<sub>5</sub>(at%)の組成の合金をガスマトライズによって中心粒径13μmからなる粉末を得た。これらの粉末は、平均結晶粒径は0.1~0.2μm、金属間化合物の平均粒径は0.03μm以下であった。上記の粉末をコンテナの材料収容孔及びダイの第1成形部に充填し、コンテナ直上に配された第1押圧装置により押出を行った。この際、第1成形部と連続的に形成された第2成形部内には可動可能な押出部を設置した。この押出部は、前記第1成形部に充填された粉末の第2成形部への進入を初期の段階では前進して防ぎ、第2成形部における成形を行なう際には後退し、第1押圧装置による押圧力を相反する力で押圧することによりプレス成形品を作製するものである。まず、材料収容孔及び第1成形部に充填された粉末は、600°Cの温度まで加熱され、第1押圧装置により加圧され、焼結または仮

焼結状態となる。次に、前記焼結体を、第1押圧装置と押圧部により加圧力をコントロールし、材料に塑性流動を起こさせることによりプレス成形品を作製する。この際の流動応力は約60 MPaであり、歪速度は10°/s<sup>-1</sup>である。このようにして得られたプレス成形品の組織を調べた結果、前記粉末の場合の組織とほとんど変化はみられなかった。また得られたプレス成形品の強度を調べた結果、840 MPaであった。比較のため、前記実施例1と同様に比較材を作製した。その結果、A1<sub>0.8</sub>, Ni<sub>0.2</sub>, Mn<sub>0.5</sub>の押出棒の強度は870 MPaであった。以上のように、本発明のプレス成形品の製造方法により、組織の粗大化を防止し、急冷凝固材料が持つ優れた特性を維持することができるところが分かる。

## 【0025】

【発明の効果】以上のように、本発明のプレス成形品の製造方法及び装置によれば、側方押出と圧縮成形（型鍛造）とを複合化したプロセスにより成形を行うものであるため、以下のような効果・利点が得られる。

（イ）ブリフォームの成形や曲げ工程が不要となり、一工程で複雑な形状の成形品の成形を行うことができ、また成形品にバリも生じない。その結果、加工サイクルの時間が短くなり、また金型数が少なくなると共に、材料も節減でき、従って生産性が大幅に向上升すると共に製造コストが低減する。

（ロ）加圧力は受圧面積に比例するので、成形品の基部と突出部を直接圧縮するよりも押出による加工力の方が小さく、また突出部の圧縮は仕上成形の加圧力だけとなるため、全体的な加工成形力を低くできる。その結果、小型プレスが使用可能になると共に加工動力が軽減されるので、設備の小型化、低コスト化を図ることができる。

【0026】（ハ）従来の型鍛造法のような直接圧縮では、成形品の突出部の組織は側方に、即ち短手方向に流れれるが、本発明のように側方押出法を採用した場合、成形品の突出部の組織は長手方向に流線を描き、強度的に大きくなる。このことは素材として中実材を用いた場合だけでなく、粉末材料を用いた場合も同様で、粉末は第1成形部から第2成形部にかけて流れ方向が変わり、粉末同士の剪断作用で新生面接合となり、固化強度が高くなる。また、粉末材料を直接成形加工できるので、従来の粉末押出法のように異材皮膜を生ずることはなく、直接成形体として製品化できる。

（ニ）第2成形部の第1成形部との接続部近傍に絞り部材を設け、第2成形部内への可塑性材料の流動量を変化させることにより、製品形状により近い押出状態で成形できるため、第2押圧装置（パンチ）による変形量を減らすことができ、しかも加工効率よく成形を行うことが

できる。

（ホ）第1成形部から第2成形部に押し出される材料先端に背圧を加える加圧装置を設けることにより、粉体材料の成形にも有利に適用され、固化強度の高い成形品が得られ、また成形品の突出部の長さを任意に調整することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の成形装置の一実施例の要部斜視図である。

10 【図2】図1に示す成形装置の作動を説明する断面図であり、材料装填前の状態を示す。

【図3】図1に示す成形装置の作動を説明する断面図であり、材料押出時の状態を示す。

【図4】図1に示す成形装置の作動を説明する断面図であり、最終成形段階の状態を示す。

【図5】本発明の成形装置の他の実施例の要部斜視図である。

【図6】本発明の成形装置のさらに他の実施例の作動を説明する断面図であり、材料装填前の状態を示す。

20 【図7】本発明の成形装置のさらに他の実施例の作動を説明する断面図であり、圧粉時の状態を示す。

【図8】本発明の成形装置のさらに他の実施例の作動を説明する断面図であり、最終成形段階の状態を示す。

【図9】本発明により成形された成形品の一例を示す斜視図である。

【図10】本発明により成形された成形品の他の例を示す斜視図である。

【図11】本発明により成形された成形品の別の例を示す斜視図である。

30 【図12】本発明により成形された成形品のさらに別の例を示す斜視図である。

【図13】本発明により成形された成形品のさらに他の例を示す斜視図である。

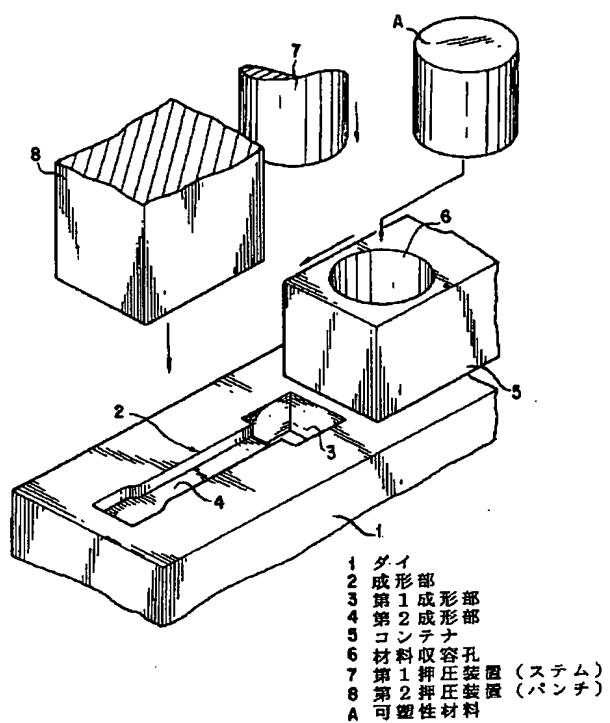
【図14】本発明により成形された成形品のさらに別の例を示す斜視図である。

【図15】本発明により成形された成形品のさらに他の例を示す斜視図である。

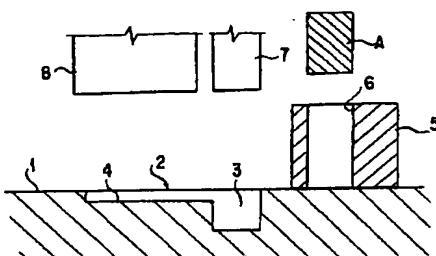
## 【符号の説明】

1, 1a, 1b ダイ、 2, 2a, 2b 成形部、  
 40 3, 3b 第1成形部、 4, 4a, 4b 第2成形部、 5 コンテナ、 6 材料収容孔、 7 第1押圧装置（システム）、 8, 8a, 8b 第2押圧装置（パンチ）、 9a, 9b 絞り部材、 10 通路、 11 加圧装置、 12 シリンダ、 13 ロッド、 14 押圧部、 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81 基部、 22, 32, 42, 52, 62, 72, 82 突出部、 A 可塑性材料、 B 合金粉末

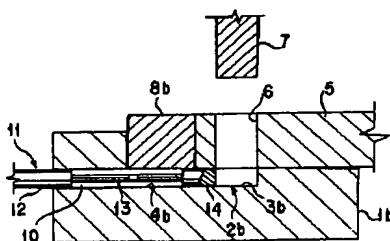
【図1】



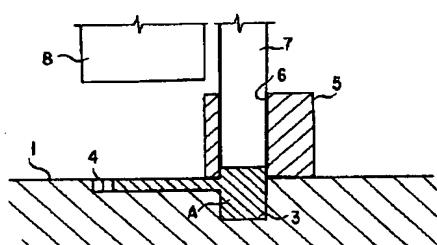
【図2】



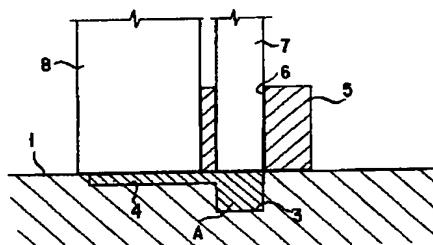
【図6】



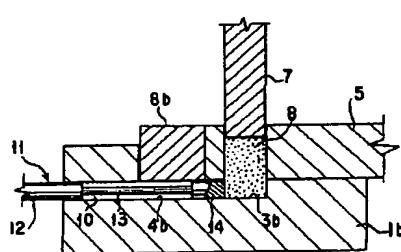
【図3】



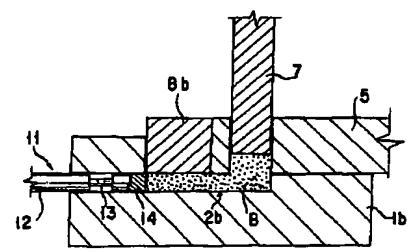
【図4】



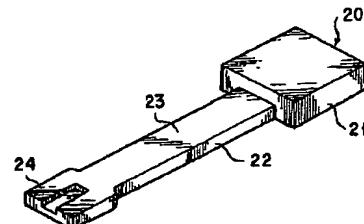
【図7】



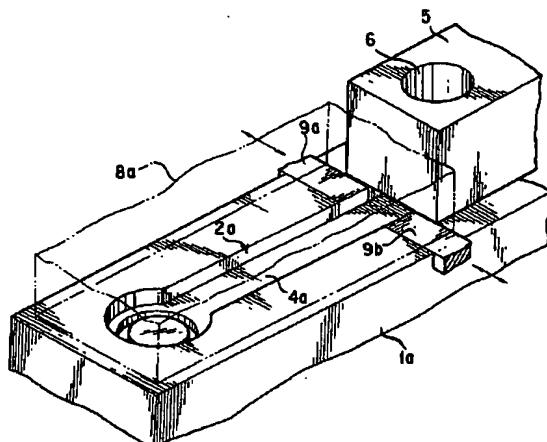
【図8】



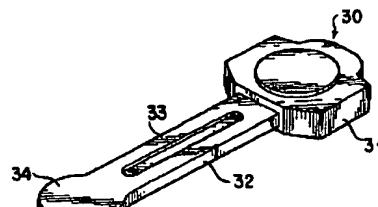
【図9】



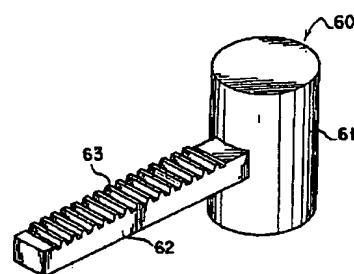
【図5】



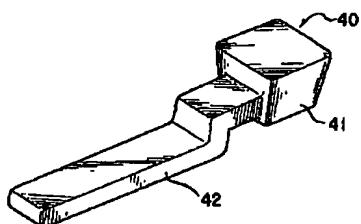
【図10】



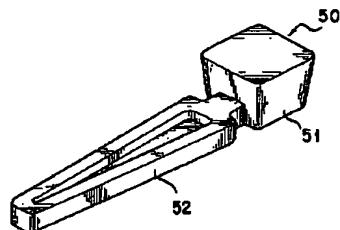
【図13】



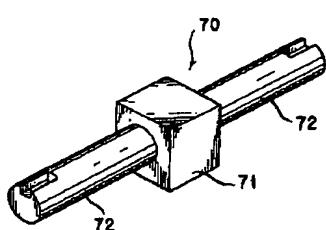
【図11】



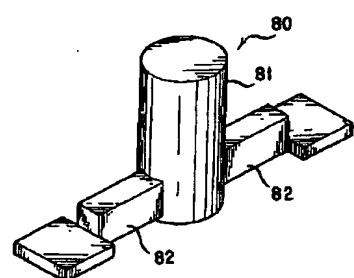
【図12】



【図14】



【図15】



【図16】

